

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—212737

⑪ Int. Cl.³
H 01 J 9/233
29/38
31/50

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和57年(1982)12月27日
発明の数 2
審査請求 未請求

7170—5C

(全 9 頁)

⑭ 変換スクリーン及びその製造方法

⑮ 特 願 昭57—98619

⑯ 出 願 昭57(1982)6月10日

優先権主張 ⑰ 1981年6月12日 ⑱ オランダ
(NL) ⑲ 8102839

⑳ 発 明 者 テオ・ヨハン・アウグスト・ボ
プマ
オランダ国5621シーティー・ア
インドーフエン・ピーター・ゼ
ーマンストラート6

㉑ 発 明 者 ゲルハルド・アルベルタス・
テ・ラー
オランダ国5621シーティー・ア

インドーフエン・ピーター・ゼ
ーマンストラート6

㉒ 発 明 者 アドリナス・テニウス・ヴィン
ク
オランダ国5621シーティー・ア
インドーフエン・ピーター・ゼ
ーマンストラート6

㉓ 出 願 人 エヌ・ペー・フィリップス・フ
ルーイランペンファブリケン
オランダ国アインドーフエン・
ピーター・ゼーマンストラート
6

㉔ 代 理 人 弁理士 杉村暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 変換スクリーン及びその製造方
法

2. 特許請求の範囲

1. キャリア上に変換材料を堆積させて変換ス
クリーンを製造するに当り、変換材料の粉末
をガス流(18)に乗せて該変換材料の粉末
が溶解される溶解空間を通過するように噴射
して該変換材料の溶解温度より低い温度にあ
る前記キャリア上に入射させることを特徴と
する変換スクリーンの製造方法。

2. 溶解空間(7)をプラズマ放電によつて加
熱することを特徴とする特許請求の範囲1記
載の変換スクリーンの製造方法。

3. 前記粉末は堆積されるべき変換層の厚さの
最大でも0.6倍のほぼ均一な粒度を有する粒
子を以つて構成することを特徴とする特許請
求の範囲1または2記載の変換スクリーンの
製造方法。

4. 前記粉末の粒度及び流速、前記溶解空間の

体積及び温度、及び該溶解空間(7)とキャ
リア(19)との間の距離を、密な均質層を
形成するため、相互に最適値とすることを特
徴とする特許請求の範囲1～3のいずれか一
つに記載の変換スクリーンの製造方法。

5. 前記変換材料の加熱及び堆積処理を良好な
状態とされるべき密閉空間(1)中に行なう
ことを特徴とする特許請求の範囲1～4のい
ずれか一つに記載の変換スクリーンの製造方
法。

6. 堆積処理期間中、前記粉末用ノズル(11)
と前記キャリア(19)との間で相対移動を
行なわせることを特徴とする特許請求の範囲
1～5のいずれか一つに記載の変換スクリー
ンの製造方法。

7. キャリア材料を溶解された変換材料の流れ
中に連続的または間欠的に供給することが出
来るようにしたことを特徴とする特許請求
の範囲1～6のいずれか一つに記載の変換ス
クリーンの製造方法。

8. 前記キャリアの前記変換層が堆積される側に表面構造を備えることを特徴とする特許請求の範囲1〜7のいずれか一つに記載の変換スクリーンの製造方法。
9. 前記特許請求の範囲1〜8のいずれか一つの方法によつて製造されかつ密度の改良されている変換スクリーン。
10. キャリア(30)、発光層(36)及び保護層(38)をもつたX線増倍スクリーンとして構成したことを特徴とする特許請求の範囲9記載の変換スクリーン。
11. キャリアと、入射放射によつて生ぜしめられた電位像を形成出来る層の形態にある変換層とを具えることを特徴とする特許請求の範囲9記載の変換スクリーン。
12. 特許請求の範囲9に記載したような変換スクリーン(48)を具えるX線イメージ増強管。
13. 出射スクリーン(58)をキャリアとして光ファイバー窓(46)をもつた特許請求の

範囲9に記載したような変換スクリーンとしたことを特徴とする特許請求の範囲12記載のX線イメージ増強管。

14. 内部の蛍光スクリーンを特許請求の範囲9に記載したような変換スクリーンとしたことを特徴とする陰極線管。
15. 像形成入射スクリーンを特許請求の範囲9に記載したような変換スクリーンとしたことを特徴とする撮像管。
16. 蛍光スクリーンを具える蛍光ランプの壁部分を特許請求の範囲9に記載したような変換スクリーンとしたことを特徴とする蛍光ランプ。
17. 検出スクリーンを特許請求の範囲9に記載したような変換スクリーンとし、その変換層の厚さを500 μ m以上としたことを特徴とする高エネルギー電磁放射または微粒子放射検出装置。

8

4

8. 発明の詳細な説明

本発明は変換材料をキャリア上に堆積して変換スクリーンを製造する方法、該方法により製造された変換スクリーン及び斯様なスクリーンを具える製品に関する。

変換スクリーンは、通常は、上側または内部に放射変換材料を備えたキャリアを具えている。このキャリアはスクリーンの性質に適合するようになしてあり、例えば、入射スクリーンまたは増強スクリーンの場合には検出されるべき放射に対する吸収率が小さく、出射スクリーンの場合には変換層に生じたルミネッセンス光を適切に透過し、及び入射放射によつて電荷パターンが形成される変換スクリーン、例えば光電スクリーンの場合には適合した導電性を示すようになしてある。このように、キャリアの選定は測定しようとする放射の性質及びエネルギー、この変換層中で得ようとする変換目的物の性質及びこの変換目的物の検出又は読出し方法によつて主として定まる。

この種のスクリーンにおいては、変換層の放射

吸収率が高いと情報をもつた放射のほとんどが吸収されよつてこれが検出しようとする信号または像に寄与出来るので、変換層の放射吸収は大きいことが好ましい。吸収が大であるためには、特に、通常は材料の原子番号によつて決まる、変換されるべき放射に対する当該材料の吸収係数及び変換材料の層の厚さが重要な要因となる。第1の要因である吸収係数は使用材料の選択範囲を制限し、第2の要因である層厚は、この層の幾何的厚さが増大するとそれによつて常にスクリーンの解像度が損なわれるので、材料の変換層の取り得る密度によつて実質的に定まる。これがため、変換層の厚さは最大吸収と最適解像度との調和を考へて決められるものである。吸収が大であると、例えば、医療診断装置におけるX線検出スクリーンの場合には、患者への放射線量を制限するので、この点から吸収の大きいことが重要である。しかしながら、層が薄いと、吸収前に入射放射が横方向に散乱してしまいしかも特にこの層中に発生した放射又は電荷キャリアが散乱するため解像度が損なわ

れる。これがため、変換に対する吸収係数が高くかつ密度が大であつて幾何学的層厚は薄くし得るようになし得る変換材料の層を得る試みがなされている。このような考えに基づき、例えば、米国特許 3 4 7 5 4 1 1 に記載されているように、例えば単結晶の発光スクリーンを製造する試みがなされている。しかしながら、この方法は大規模な使用には適していない。

変換スクリーンを製造する際に満足されるべき最つとも実際的な条件は、キャリアと変換層との間の接着が良好でなければならないということである。特にこの点はスクリーンに別の処理を施す必要のある場合に云える。その場合、米国特許第 2 9 8 3 8 1 8 号に記載されているように、変換層はキャリアから離れてしまうおそれがある。さらに、例えば、X線イメージ増強管の入射螢光スクリーン上の光電陰極のように、変換層上に別の層を設ける必要がある場合が度々生ずる。動作中、螢光層には機械的な問題が生じないかも知れない。このような螢光スクリーンに対して度々行なわれ

7

第 2 の方法は、米国特許第 3 8 2 5 7 6 3 号に開示されているように、発光材料を蒸着する方法である。この方法によれば理論的嵩密度に近い密度すなわちその 9 5 % には確実になっている密度をもつた発光層が得られる。さらに、この層のキャリアに対する接着状態は上述した別の処理を可能となさせしめる程十分な状態にある。例えば X線イメージ増強管の入射スクリーンの場合には、約 2 5 0 μm に至る厚さを有する、このタイプの層を蒸着するには相当高価なプロセスを必要とすることとなり、蒸着が行なわれる雰囲気は臨界状態となる。その上、多くの変換材料が、例えば分解を起すという理由のため、蒸着には不適当である。

本発明の目的は、品質の低下を来すことなくかつキャリア並びに変換材料の選択自由度を高く保ちながら、相当厚い層厚のスクリーンまで迅速かつ安価に製造出来るようにした変換スクリーンの製造方法を提供することにある。

この目的の達成を図るため、本発明によれば、

る処理は、米国特許第 3 8 8 5 7 6 3 号に開示されているように、ひび入り (クラックルド: crackled) 構造を形成しこのひび中に光反射材料または光吸収材料を充填することである。キャリアに対する接着を良好にすることは、照射中に変換層に生じる熱及びイメージ増強管の出射スクリーン及び陰極線管の表示スクリーンの場合には、例えば、許容放射負荷を制限するような熱を消散させるために重要なことである。

従来、例えば発光層を堆積するには 2 通りの方法が用いられており、第 1 の方法では発光材料をキャリアに接着させて互いに接着するために一般に結合剤を必要とする発光材料の懸濁液を沈降させる。特に結合剤を使用するため、これら発光層の密度は比較的小さく、例えば、最大でも発光材料の理論的嵩密度の約 5 0 % である。これがため、理想的な放射吸収を得るため、これら層を比較的厚くし、例えば、X線イメージ増強管の入射スクリーンや X線増強スクリーンの場合には 5 0 0 μm とする必要がある。

8

変換材料の粉末をガス流に乗せて該変換材料の粉末が溶融される溶融空間を通過するように噴射して該変換材料の溶融温度より低い温度にある前記キャリア上に入射させることを特徴とする。

本発明方法による場合には、粉末粒子の大きさ、流速、溶融空間の体積及び温度を互いに最適値に選定することにより、従来よりも短時間で異なる厚みの高品質層を堆積出来る。この層のキャリアに対する接着及びこの層自体における相互接着は非常に強いので、この層に対し他の機械的処理例えば研削、研磨又はエッチング等の処理を行ない得る。相互接着が優れているので、変換材料の自己支持層を形成出来るようにキャリアを除去することも可能である。

溶融空間に対しては、好ましくは、堆積されるべき物質を汚染してしまうような燃焼生成物を局部的に生じさせることなく、例えば 1 0 0 0 0 $^{\circ}\text{C}$ の温度に達し得るプラズマ放電を使用する。温度が高いため、材料粒子は著しく迅速に溶融し、特に流速を速くすると、極めて短時間内にこれらを

堆積し得る。これがため、物質が過度に酸化されたり分解したりするのを防止出来るので、既に活性化された発光材料を簡単に使用出来る。このことは1つの操作を省略するばかりではなく、追加の処理期間中に層とかキャリアとかを損傷したり汚染したりするのを防止する。例えば、英国特許1380186号に記載されているように、構成された表面を有するキャリア上又はその内部に材料を堆積することによつて、変換層内にひび入り構造を有するスクリーンを得ることが出来るので、放射又は電荷キャリアの横方向の散乱を制限することが可能である。

本発明の好適実施例では、発光スクリーン用のキャリアを、ガラス・ファイバーのコアの発光層側をエッチングにより部分的に除去した光ファイバー・プレートを以つて構成するのがよい。

従来公知の堆積法と比較し、本発明による方法は、キャリア中の溝の横方向寸法が相当狭くても、これら溝に好ましい状態に充填することが出来る。

本発明による方法によつて製造される放射変換

11

内に使用されている金属裏打ちをおそらくは同一方法で稠密蛍光層上に直接堆積出来るという利益を奏する。電子顕微鏡とかオシロスコープ管のような特定の応用に対する陰極線管及びイメージ増強管の出射スクリーンの場合には、局所負荷が一層高いことが許されるので、層厚を低減すると共に充填密度を高くしかつ熱伝導の改善が図れるという点が好ましい。後者の特性のため、これらスクリーン質分析装置のような基本粒子の検出測定器機に使用して有益であり、その場合、層の自己支持特性を使用することにより感度を高めかつローバスト(robust)なスクリーンとして交換可能なスクリーンが使用可能となる。例えばX線検出器の場合には、光導電特性を有する放射変換層を使用出来、その場合、この層をセレン・スクリーンの形態とし、このスクリーン上に入射像情報を有するX線ビームによつて形成された像を電子写真処理における電荷パターンによつて蓄込像に変換出来る。或いはこの変換層を入射像情報を有する放射ビームによつて生じた電位パターン例え

スクリーンを多くの生産品、例えば、X線診断装置に使用されるようなX線増強スクリーンとして用いることが出来る。その場合には、これらスクリーンは、像情報を有するX線ビームをこれらスクリーンの後方に配置したフィルム・フオイルが特に感応する放射へと変換するが、像品質の低下は最小限度に押えることが出来る。イメージ増強管においては、これらスクリーンを入射スクリーン並びに出射スクリーンとして使用し得るが、その場合にも、既に説明した2つの機能において従来のスクリーンよりも優れた利益を奏し得る。例えば、米国特許4179100号に記載されているようなX線検出器では、所要に応じて、構成されたキャリアをもつた本発明によるスクリーンを使用してさらに明確に系列分けされた個々の検出器素子を形成出来る。

本発明によるスクリーンを陰極線管にも使用し大量生産に供し得る。その場合、著しく速くてかつ安定な処理工程を使用し得、その場合陰極線管内での螢光粒子の脱離もなくしかも通常陰極線管

12

ばモニタ表示するためのビデオ信号に変換するようになした撮像管にも使用出来る。

以下、図面により本発明の実施例につき説明する。

第1図はプラズマ・スプレーによつて本発明による変換スクリーン製造用装置を示す。この目的のため、この装置ではハウジング1内にプラズマ放電アークすなわちプラズマ・アーク7を発生させるための第1及び第2電極3及び5を備えており、これら電極間に電圧源9を接続してある。粉末変換材料を、容器13からガス圧容器15からのガス流と一緒に、混合室16へ供給する。このガスと粉末変換材料との混合流18をノズル11を介してプラズマ放電アーク7を通るように噴射する。容器13は粗い変換材料から粉末材料を作り出すための手段を備えることが出来、好ましくはこの粉末材料の粒度が比較的狭い限界内にあるものを使用する。非常に細かな粒状粉末を使用しようとする場合には、流れ粉末を追加してファンデル・ワールス力の作用で粒子が一体となつて塊

とならないようにするのが有益である。この目的のため、容器17を備える。この流れ粉末として例えば Al_2O_3 または SiO_2 を使用することが出来る。また、この塊まりとなるのを防止するため帯電粒子を使用することが出来る。粉末とガスとの混合流18を、プラズマ・アークの方向に、例えば、100 kPaの圧力で相当速い速度で噴霧する。このプラズマ・アークの後側に調整可能な距離だけ離してキャリア19を配層し、このキャリア19を図に略図的に示すように摺動部材21に取り付け、この摺動部材をレール23上を移動出来るように構成する。プラズマ・アークからは離れた側のレールの一端に遮蔽部材24を備え、この遮蔽部材の後側にフィルタ25及びポンプ27から成る排出装置を配置する。図示の装置は、例えば、減圧作動を可能とならしめるため密閉室タイプであり、この装置については米特許第3889618号明細書に詳細に記載されている。或いは又、堆積しようとする物質や形成しようとする層に対する要件に応じて、開放装置またはキャリアを送り

15

送、材料堆積処理中のキャリア温度及び閉成されたまたは閉成されていない作業空間中の雰囲気及び圧力等によつて影響され得るものである。明らかなことであるが、個々のパラメータは互いに独立したものではなく、例えば、粒子の加熱の程度は層の温度だけではなく、プラズマ・アーク中に粒子が存在する期間従つて材料の流速及び材料の混合流18の方向に刺つたアークの大きさによつても左右される。材料粒子当り必要な加熱エネルギーは、粒度がきいてくること勿論である。

通常はキャリアの温度を周囲温度と同一温度になし得るが、堆積された著しく熱い材料によりキャリアが加熱される。これがため、所望に応じて処理期間中キャリアを冷却するかキャリアをヒートシンクに載置して過熱を防止するようにするのがよい。例えばAlのような特定のキャリア材料の場合には、キャリア上に交換材料を堆積させる前にこのキャリアを加熱しておくようにするのがよい。この目的のため、キャリアをヒータに取り付けることが出来る。

17

込んだりスクリーンの放電を行なうためのロック(lock)を具える装置を使用出来る。大型スクリーンの場合には、摺動部材21は材料ビームの流れ方向と交差する方向にキャリアを移動するための機構を具えていてもよい。均質な層とか、例えば半径方向に厚さが変化していくような層とかを得るためには、キャリアを材料ビームの主軸方向と一致する軸の回りに回転出来るように取り付けるのが有利である。材料ビームとキャリアとの相対移動に反転が生じ得ることは当然のことであるので、移動式噴射装置を使用出来る。

材料流によつて運ばれる材料粒子はこれがプラズマ放電アークを通過する際に加熱され、よつてこれら粒子は材料の液体小滴となつてアークを離れてキャリアに堆積される。好適均質層を得るためには、好ましくは比較的均一な大きさの粒度の粉末を使用し、また層厚を薄くするには一般にはより粒度の小さい粉末を使用するのが良い。堆積された変換層の構造はさらに材料流の流速、放電アークの温度、放電アークとキャリアとの間の距

16

この方法により金属層を堆積させると、堅固に接着しかつ稠密な層が得られることは知られている。これがため、この方法は、通常、金属のような素材から成る防蝕性層を堆積するために広く使用されている。

この方法によつて、加熱及び輸送中に分解しない化合物を堆積することが出来ることが判つた。さらにこのようにして形成されたルミネッセンスすなわち発光層が好適な発光特性を示すことが判つた。さらに好ましいことに、このようにして得られた発光層は発光特性を高めるためにそれ以上の熱処理を必要としない。その結果、キャリアに対する選択は著しく広がり、その上、外的環境に起因して特殊なキャリアの使用が要求されるような場合にも適用出来るスクリーン、例えば、所定の光学特性を有していなければならないイメージ増強管用の出射スクリーンのようなスクリーンを形成することが出来る。光学的反射特性の良好なアルミニウムキャリア上に交換材料を設け良好な結果を得た。この場合、勿論、光出力効率は高く、

18

好適なものである。

また、変換材料も非常に沢山の材料中から選択する。度々X線イメージ増強スクリーンに使用される材料である CaWO_4 を有するルミネッセント・スクリーンに対して好適な結果が得られた。この場合、この材料を通常はコロイド溶液から結合剤と一緒に準備させる。従つて、既知の層の発光材料の密度は理論的満密度の最大でも約50%である。

第2図はキャリア30、帯電防止層32、反射層34、発光層36及び遮蔽層38から成る斯様なスクリーンを略図的に示す線図である。既知のイメージ増強スクリーンに使用される例えば CaWO_4 と同一の発光材料を使用する場合には、充填密度を高めると層厚を約 $\frac{1}{2}$ に低減し得るが、その場合でも所望の最小吸収特性を維持出来る。他方、同じ厚さの層であると吸収が実質的に高くなる。画効果を使用して患者の受けるX線線量を低減出来る。すなわち、先ず第一に、像品質を一層高めることに重きを置く。この適用例では、本

19

誘導された材料又は $\text{CsI}(\text{Na})$ をこれらスクリーン用発光材料として使用出来る。層が構造的であるため、 $\text{CsI}(\text{Na})$ の吸湿性はほとんど問題がない。

本発明によるスクリーンの第2適用例としてイメージ増強管、特にX線イメージ増強管がある。第3図に示すX線イメージ増強管は金属ハウジング40を具え、このハウジングは厚さが例えば約250 μm のチタンから成りかつ支持リング44を介してハウジングのジャケット部に結合されている入射窓42と、例えば平坦光ファイバプレートで形成された出射窓46とを有している。このハウジングの内部に、キャリア50、ルミネッセンス層すなわち発光層52及び光電陰極54をもつた発光スクリーン48と、電子光学システム56とを有していて、この電子光学システムによつて、光電陰極から放射される電子の像を、この場合光ファイバ窓46の凹所に直接配像されていてかつ出射スクリーンとして作用する発光スクリーン58上に形成する。このようなX線イメージ増強管の発光層52については米国特許第

21

発明による発光層の厚さを、例えば、約200 μm とするが、通常の層では厚さは例えば500 μm である。この種のイメージ増強スクリーンは断層撮影装置及び透視装置のようなブツキー格子を具えるX線診断装置に広く使用されている。本発明によるX線イメージ増強スクリーンが一層高い解像度を有するという事実に加えて、本発明方法によれば相当安価にこれを製造することが出来ると共に、キャリア及びもし存在するならば帯電防止層の材料の選択の自由度が大となる。本発明によるスクリーンの解像度を、米国特許第3961182号明細書に開示されているようなひび入り構造(crackled structure)を使用することによつて高めて横方向の散乱を低減させることが出来る。この方法が最適とし得る理由は、発光材料がキャリアに特に良好に接着するからである。ひびの頻度を定める構造を備えるキャリアを使用することが出来る。通常は、好適なひび入り構造を得るために数個の区分した層で堆積する必要はない。 CaWO_4 の外に、 $\text{Y}_2\text{O}_3(\text{Eu})$ 、 ZnS 及びこれらから

20

4213055号明細書に詳細に述べられており、この層は例えば $\text{CsI}(\text{Tl})$ を真空蒸着して形成し、特にその層にひび入り構造が形成されているため解像度が高い。 CsI を蒸着させる場合には、熱処理が必要となることを考慮すると、この方法はこのイメージ増強管の出射スクリーンには簡単に使用出来ない。この目的のために使用されるべき発光材料の選択の種類は少ない。その理由は入射電子の速度が例えば30kVにまで高速度となると、スクリーンに焼け現象が生ずるおそれがあるからである。

このような事情で、度々、出射スクリーン用発光材料として ZnS を使用する必要が生じ、その場合この材料を懸濁液から沈降によつて堆積させる。発光材料として ZnS を利用する斯様な管に本発明による方法によつて製造された出射窓を使用する場合には、材料が密に堆積(又は積層)するため解像度又は感度はもとより、充填密度が高いために熱伝導が高く、従つて、耐熱性に関して実質的な改良が得られる。既に説明したように、 CsI スク

22

リーンは何ら熱後処理を必要としないので、例えばCsI(Na)を本発明による出射スクリーン用に使
用出来、よつて、吸収従つて効率及びスクリーンの解像度が一層高くなる。再び発光材料の層にひ
び入り構造を設け、よつて解像度を一層向上させる
ことが出来る。これらクラックすなわちひびに
好適物質を充填すると、層の面内の熱伝導特性を
改良することが出来る。

特に好適な実施例においては、光ファイバー出
射窓のファイバー構体をひび入り構造に対するベ
ースとして利用する。この目的のためこの光ファ
イバークラックの、発光層が設けられる側のファ
イバーのコアを、例えば数拾 μm の深さにまで、
除去し、かくして形成された溝に発光材料を充填
する。赤で着色することにより(red staining)、
この被覆材料がその溝の領域においてルミノッセ
ンス光に対する吸収を高めるようにすることが出
来るので、この層中での光の散乱を実質的に低減
させることが出来る。発光材料は極めて良好に接
着するので、所要に応じファイバーの被覆端に垂

23

イメージ増強管の入射スクリーンは像品質及び感
度の観点からみて改良を必要としないが本発明で
はこの点に関して尚も有益である。なぜならば、
この方法は安価なスクリーンを提供するからであ
り、特に処理が可成り高速となりかつ照明条件
に影響されにくいからである。さらに、層の接着
状態が改良されているためひび入り構造の形成に
自由度が増し、従つて不良品の増加のおそれなく
この操作を最適なものとすることが出来る。その
結果、例えば、寸法が約50 μm で深さが約
250 μm の溝を具え得る充填剤入ハニカム構造
を用いることも出来る。X線イメージ増強管につ
き説明した実施例は、変換層、例えば、光増強管、
赤外線管等々を具える他のイメージ増強管に対
しても同様に適用出来、良好な結果が得られる。

上述においては、X線とか電子放射とかの放射
を変換層で(可視)光に変換し、これら層を通常
発光層または蛍光層と称する実施例につき説明し
た。電子放射を光に変換する変換層は度々例えば
テレビジョン表示管、オシロスコープ管等々に使

用された材料を研削して除去出来、よつて発光材
料がファイバーの溝中にのみ存在するようにする
と共にひび入り構造を設ける必要がないようにす
ることが出来る。第4図からも明らかなように、
発光材料とファイバーの端面との間の光の透過を
この端面を凹面形状とすることによつて高める。

この第4図に示す光ファイバー60のコア62
の一部分をエッチングにより除去して空間64を
形成したものである。ガラス組成の半径方向の変
化及びまたはエッチング処理に対し適合するよう
にして、コアの端面66を、凹面形状となし入射
ルミノッセンス光に対しレンズとして作用するよ
うに構成する。被覆ガラスとコアガラスとの屈折
率の比及びコアガラスと発光材料との屈折率との
比は端面の曲率に影響する。ファイバーの被覆ガ
ラス68の一部分70を、例えば、貼敷工程によ
つて、光吸収または光反射特性を有するようにな
してある。

既に説明した通り、米国特許第3961182
号及び第4213056号に記載されているX線

24

用される。これまでは、この目的に対し本発明に
よるスクリーンの形成を排除するような制限もな
かつた。特に、例えば、高エネルギー電磁放射、
電子、イオン又は他の基本的な粒子の検出を行な
う装置の場合にも、層の良好な接着及び充填密度
は特に好適である。従つて、層が燃焼するおそれ
は小さく、この層が汚染されるおそれも小さい。
また、汚染された場合には、この汚染を何ら危険
を伴うことなくこの層から除去出来る。

別のタイプの変換層は、例えば、X線、電子放
射等の入射放射を変換層の表面上の電位分布に変
換する層から成っている。その一例として、この
層を、X線によつて像を形成するための電子写真
処理に使用されるセレン・スクリーンで形成する。
このような層に放射によつて形成された電位像を
電気信号、例えば、撮像管中では電子ビームで、
又はプローブ或いはプローブ・マトリックスによ
つて、走査することによつてモニタで表示するた
めのビデオ信号に変換できる。このような応用例
では、本発明によるスクリーンは高密度化により

解像度及び感度が高くなり、かつ熱伝導が改良されているため放射負荷も増大する。さらに、かかるスクリーンの大衆生産によつてコストの實質的な低減が図れ、このコスト低減は、製造時の不良品致の低減に加えて、主放射線から生ずる放射が照明にはあまり好適でないスペクトルの一部分にあるようなランプに使用されるような螢光層に対しては、重要なファクタである。斯様なランプの容器の少なくとも一部分に、放射例えば紫外線を照明に好適なスペクトル範囲内の放射へと変換するため、本発明による螢光層を備えることが出来る。

本発明による方法を溶融空間としてプラズマ・アークを用いる場合につき説明したが、アセチレン焰装置によつて発生させた焰アークによつても良好な結果を得ることが出来る。この方法によれば、光反射性アルミニウムキャリア上の CaWO_4 の変換層を、この変換層をキャリアに結合することにより何ら問題を生ずることなく、得ることが出来た。勿論、このようなスクリーンをもつた装置の光効

率は、キャリアからの光反射特性が良いので、高められる。

本発明は上述した実施例にのみ限定されるものでなく、多くの変形または変更を行ない得ること明らかである。

4. 図面の簡単な説明

第1図はプラズマ・アークを用いて本発明による方法を実施するための装置を示す略線図、

第2図は本発明によるX線像増倍スクリーンを示す断面図、

第3図は本発明によるX線像増倍管を示す線図、

第4図はルミネッセンス材料が部分的に充填された本発明によるスクリーンのガラスファイバを示す線図である。

- 1…ハウジング、3…第1電極、5…第2電極、
7…プラズマ放電アーク、9…電圧源、
11…ノズル、13, 17…容器、
15…ガス圧容器、16…混合室、18…ガス流、
19, 30, 50…キャリア、21…摺動部材、
23…レール、24…遮蔽部材、25…フィルタ

27

28

- 27…ポンプ、32…荷電防止層、
34…反射層、36…螢光層、38…遮蔽層、
40…金属ハウジング、42…入射窓、
44…支持リング、46…出射窓、
48, 58…発光スクリーン、52…発光層、
54…光電陰極、56…電子光学システム、
60…光ファイバー、62…コア、64…空間、
66…端面、68…被覆、
70…(被覆の)一部分。

特許出願人 エヌ・ピー・フィリップス・
フルーイランペンファブリーケン

代理人弁理士 杉 村 暁



同 弁理士 杉 村 興



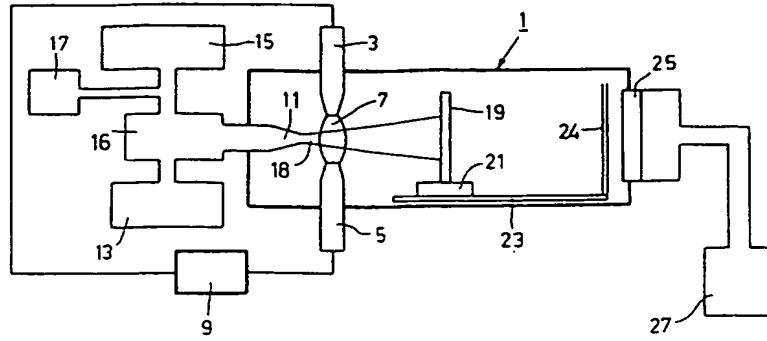


FIG. 1

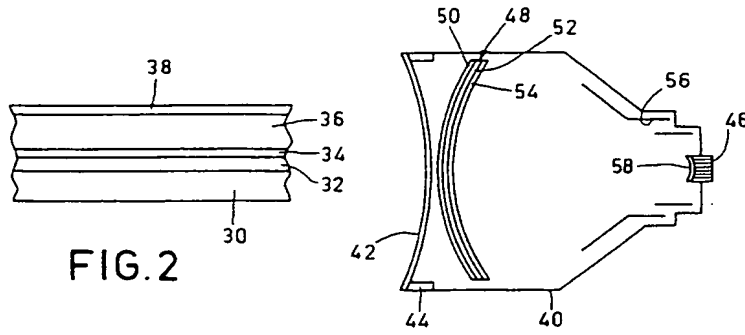


FIG. 2

FIG. 3

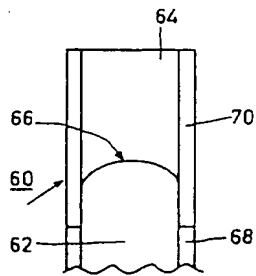


FIG. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)